

DinABio 2013

Tours, 13-14 Novembre 2013

Land sharing ou land sparing pour la biodiversité : **Comment les marchés agricoles font la différence**

Marion Desquilbet (INRA, Ecole d'Economie de Toulouse)

Bruno Dorin (CIRAD)

Denis Couvet (CNRS, Museum National d'Histoire Naturelle)

Le débat land sparing / land sharing

Land sharing ou land sparing ?

Du point de vue de la biodiversité, vaut-il mieux

Une agriculture extensive, qui respecte mieux la biodiversité sur les terres cultivées ?

Land sharing

agriculture
extensive

espaces
naturels

Plus de
biodiversité sur
les terres
cultivées

Une agriculture intensive, qui laisse plus de place pour des d'espaces naturels riches en biodiversité ?

Land sparing

agriculture
intensive

espaces
naturels

Plus
d'espaces
naturels
riches en
biodiversité

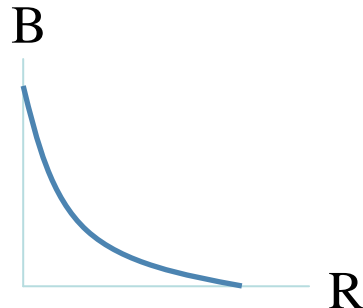
Green et al. (2005), Science. *Farming and the fate of wild nature.*

Un objectif de production donné à atteindre soit avec l'agriculture intensive, soit avec l'agriculture extensive.

Biodiversité par unité de terre : fonction décroissante du rendement.

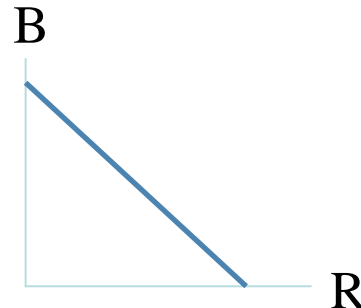
Forme de la relation biodiversité / rendement :

Convexe



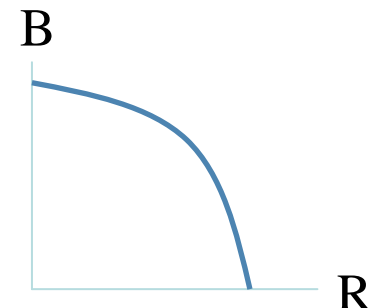
intensif > extensif

Linéaire



intensif = extensif

Concave



intensif < extensif

Mieux vaut *land sparing* ?

- Green et al. (2005), Phalan et al. (2011) : données empiriques disponibles : montrent une relation convexe biodiversité / rendement : en faveur d'une stratégie de *land sparing*.

Mieux vaut *land sharing* ?

Fischer et al. (2011), *conservation: limits of land sparing*, *Science*.

Tscharntke et al. (2012), *Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification*, *Biological Conservation*.

- Difficultés à protéger les espaces non cultivés. Une augmentation de rendement n'implique pas nécessairement par une économie de terre.
- Pas un choix à faire pour « nourrir le monde » (un tiers de la nourriture gaspillée, un tiers utilisé pour nourrir les animaux ; sécurité alimentaire dans pays en développement repose sur des petites exploitations ; la faim est un problème d'accès à la nourriture, pas de quantités produites)
- Il peut y avoir biodiversité et rendement élevés (agroécologie)
- Effets négatifs sur l'environnement de l'agriculture intensive avec produits agrochimiques ; services écosystémiques associés à la biodiversité agricole

Le débat « grand public »

Revue de l'Académie d'Agriculture n°1, septembre 2013. Gil Kressmann. Le tout bio est-il possible ?

- *« Pour un même volume de production, une augmentation sensible des cultures bio nécessiterait, du fait de rendements plus faibles, une forte augmentation des surfaces cultivées et aurait, de ce fait, un effet négatif sur l'environnement.*
- *Il apparaît donc que le tout bio n'est actuellement pas possible pour faire face aux besoins alimentaires de la planète. »*

Le débat « grand public »

The Economist, 14 septembre 2013. *The effects of growth: the long view. Contrary to popular belief, economic growth may be good for biodiversity.*

L'agriculture intensive emploie moins de terre que l'agriculture extensive pour produire la même quantité de nourriture. La question est alors de savoir si les bénéfices nets, pour la biodiversité, du land sharing (cultiver de manière extensive une zone plus grande) surpassent ceux du land sparing (cultiver de manière intensive sur une zone plus petite). Deux papiers récents, théorique (David Tilman) et empirique (Ben Phalan) suggèrent que le land sparing domine. »

Le débat « grand public »

Réponse de Ben Phalan à The Economist.

- Leurs comparaisons étaient réalisées avec un même niveau global de production.
- Le land sparing n'émergera que de manière limitée suite à l'augmentation des rendements, en raison d'effets rebonds : lorsque l'agriculture devient plus productive et plus profitable, les gens tendent à en faire plus.
- Pour économiser de la terre pour la nature il faut des réglementations assurant que le land sparing a lieu : par exemple à travers une planification de l'utilisation des terres, et des plafonds sur la production non nécessaire (telle que les biocarburants). Il n'a connaissance d'aucun pays qui mette actuellement de telles politiques en pratique.

**Notre contribution : un
modèle bio-économique
où le niveau de
production résulte de
l'ajustement entre offre
et demande par les prix.**

Principaux résultats

- Si l'agriculture extensive est moins profitable que l'agriculture intensive, elle conduit à un équilibre de marché avec un prix plus élevé et une production plus faible.
- Avantage du land sharing sur le land sparing pour le maintien de biodiversité : « si la relation biodiversité / rendement est suffisamment peu convexe et si la demande réagit suffisamment aux prix »
- Introduction d'une dimension supplémentaire : arbitrage biodiversité / surplus des consommateurs et des producteurs.
- Extension avec trois débouchés : plus de demande pour l'alimentation animale (et dans une moindre mesure pour les biocarburants) renforce l'avantage de l'agriculture extensive

Modèle : extension de Green et al. (2005)

- Un produit agricole
- Utilisation alternative de l'agriculture intensive ou extensive
- Toute terre cultivée avec un type d'agriculture donné a le même rendement (y_i si intensif $>$ y_e si extensif)
- Relation biodiversité / rendement $b(y) = 1 - y^\alpha$, convexe ($\alpha < 1$), linéaire ($\alpha = 1$) ou concave ($\alpha > 1$)
- Offre agricole croissante avec les prix, $p = a_k q - b$
- Agriculture extensive moins profitable que l'agriculture intensive : $a_e > a_i$
- Utilisation de terres = production / rendement : $l_k(q) = q / y_k$
- Biodiversité totale $B_k(l_k) = 1 - l_k y^\alpha$
- Demande agricole décroissante avec les prix, $p = c - g q$
- On calcule l'équilibre offre / demande $p = a_k q - b = c - g q$

Résultats. Proposition 1

Effets d'un passage de l'agriculture intensive à l'agriculture extensive.

- ↑ prix
- ↓ production, surplus des consommateurs, surplus total
- ↑ ou ↓ utilisation de terres
- ↑ ou ↓ biodiversité totale (↑ si lien biodiversité/rendement « pas trop » convexe)
- ↑ ou ↓ surplus des producteurs (simulations numériques → pas d'effet simple sur eux)

Résultats. Proposition 2

Effets d'un changement de la fonction de demande totale

- Quel que soit le type d'agriculture, augmentation de la taille des marchés \Rightarrow \downarrow biodiversité, \uparrow prix, quantités, utilisation de terres, surplus des producteurs et des consommateurs
- Une plus grande élasticité-prix de la demande étend l'avantage de l'agriculture extensive sur l'agriculture intensive.

En distinguant trois filières (alimentation humaine ; alimentation animale ; biocarburants)

- Elasticité-prix de la demande
 - faible pour l'alimentation humaine
 - forte pour l'alimentation animale
 - faible pour les biocarburants (politiques d'incorporation obligatoire)
- L'avantage (du point de vue de la biodiversité) de l'agriculture extensive sur l'agriculture intensive augmente si la demande en alimentation animale augmente, et, dans une moindre mesure, si la demande de biocarburants augmente.
- Le passage à l'agriculture extensive réduit surtout les débouchés en alimentation animale.

Éléments de discussion

- Pression de l'agriculture sur les espaces protégés

Si on aménageait des zones protégées : incitation à les empiéter ; encore plus forte pour l'agriculture intensive. Capacité des politiques publiques à les faire respecter ?

- Arbitrage entre filières de produits, effets de bien-être

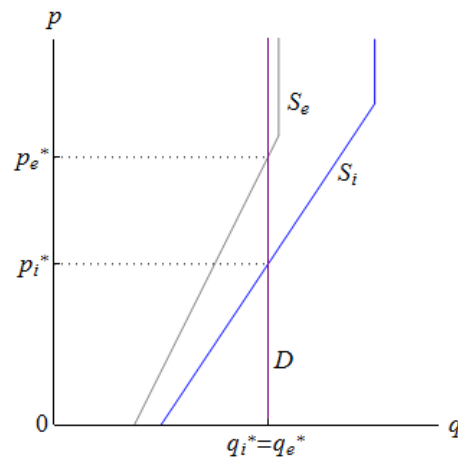
Le land sharing modifie via les prix la structure de consommation des différents débouchés alimentaires et non alimentaires et cette modification ne permet pas de conclure à une moindre sécurité alimentaire.

- Progrès technique et intensification écologique

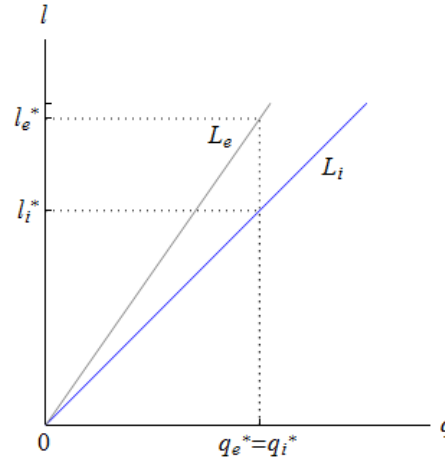
On pourrait prendre en compte une relation biodiversité / rendement dépendant du mode d'agriculture utilisé.



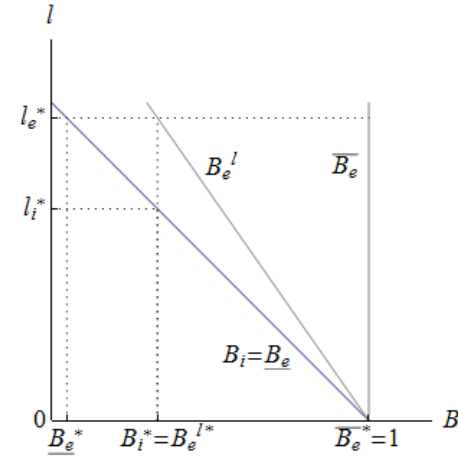
Modèle bio-économique. Equilibre avec une demande inélastique ou élastique



Marché



Utilisation de terres



Biodiversité

